

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-126636

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl. H04N 1/60  
G06T 1/00  
G09G 5/00  
G09G 5/06  
H04N 1/46

(21)Application number : 08-291060

(71)Applicant : OKI DATA:KK

(22)Date of filing : 14.10.1996

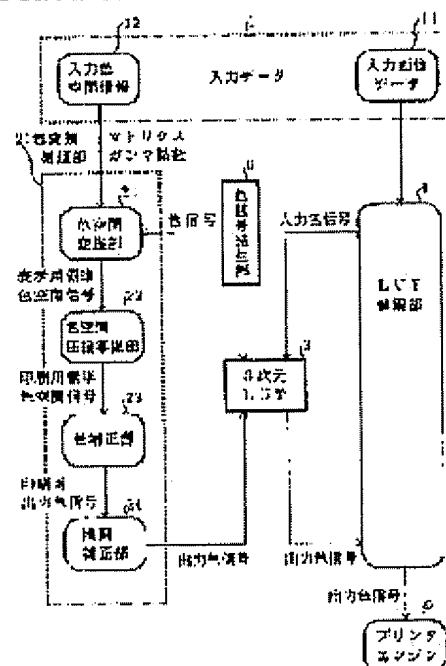
(72)Inventor : KOBAYASHI YASUSHI

## (54) COLOR IMAGE PROCESSING METHOD AND PROCESSING UNIT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simply increase the actual processing speed by using a lookup table in place of applying complicated conversion processing and correction processing to all input color signals.

**SOLUTION:** Prior to actual processing of input color signals, a color conversion processing section 2 at first produces a lookup table 3. A signal equivalent to a grating point in an input color signal space generated by a color signal generating section 6 is subject to conversion processing and correction processing actually to obtain an output color signal and the result is stored in the lookup table 3. Then the lookup table 3 obtained in this way is used to convert the input color signal into an output color signal directly and it is fed to a printer engine 5 or the like.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-126636

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H 0 4 N 1/60		H 0 4 N 1/40	D
G 0 6 T 1/00		G 0 9 G 5/00	5 1 0 P
G 0 9 G 5/00	5 1 0	5/06	
5/06		G 0 6 F 15/66	N
H 0 4 N 1/46			3 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-291060

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 10月14日

(71) 出願人 591044164

株式会社沖データ

東京都港区芝浦四丁目11番地22号

(72) 発明者 小林 靖

東京都港区芝浦四丁目11番地22号 株式会  
社沖データ内

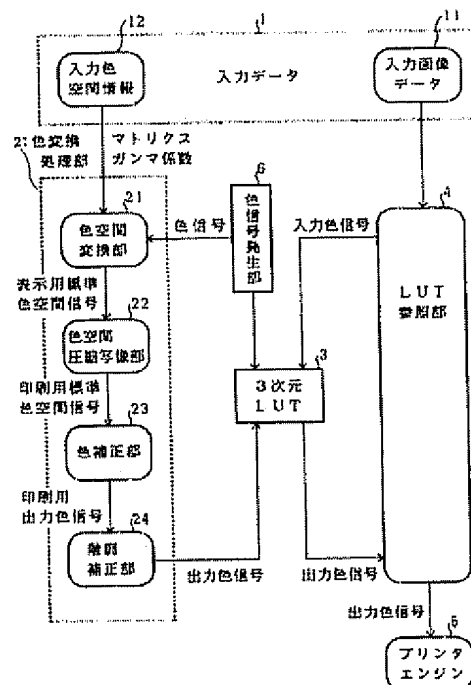
(74) 代理人 弁理士 佐藤 幸男 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 カラー画像処理方法と処理装置

(57) 【要約】

【解決手段】 入力色信号を実際に処理する前に、色変換処理部 2 において、まずルックアップテーブル 3 を生成する。色信号発生部 6 が発生した入力色信号空間中の格子点に相当する信号を、実際に変換処理し補正処理して出力色信号を得ると同時に、その結果をルックアップテーブル 3 に格納する。その後、こうして得たルックアップテーブル 3 を使用して入力色信号を直接出力色信号に変換しプリンタエンジン 5 等に供給する。

【効果】 全ての入力色信号に対して複雑な変換処理や補正処理を加える代わりにルックアップテーブルを使用するので、実際の処理を簡潔に高速化できる。



具体例 1 の装置のブロック図

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力色信号による色再現領域と出力色信号による色再現領域とが異なる場合において、

実際に前記入力色信号を受け入れる前に、  
入力色信号空間中の所定数の格子点に位置する色信号に対して、

予め受け入れたパラメータを使用して、入力色信号空間から出力色信号空間への写像処理を実行し、

この写像処理の出力に、出力側の特性に合わせた補正処理を実行して格子点に対応する出力色信号を得て、

前記格子点に位置する入力色信号と格子点に対応する出力色信号とを対応させたルックアップテーブルを生成して、

このルックアップテーブルを参照しながら実際の入力色信号を出力色信号に直接変換処理することを特徴とするカラー画像処理方法。

【請求項 2】 入力色信号による色再現領域と出力色信号による色再現領域とが異なる場合において、

入力色信号空間中の所定数の格子点に位置する色信号を生成する色信号発生部と、

この色信号発生部の出力に対して、予め受け入れたパラメータを使用して、

入力色信号空間から出力色信号空間への写像処理を実行する色空間圧縮写像部と、

この色空間圧縮写像部の出力に対して、出力側の特性に合わせた補正処理を実行する補正部と、

この補正部の出力する色信号を得て、前記格子点に位置する入力色信号と格子点に対応する出力色信号とを対応させて格納したルックアップテーブルと、

このルックアップテーブルを参照しながら実際の入力色信号を出力色信号に直接変換処理するルックアップテーブル参照部とを備えたことを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、

ルックアップテーブルを生成するための色信号の格子点を、入力色信号の上位ビットにより指定される点とし、  
入力色信号の上位ビットに対応する格子点とその近傍の格子点により囲まれた空間を部分空間と呼ぶとき、

その部分空間を出力信号の差分値に対応する辺を持つ 6 面体に変換し、この 6 面体を平行 6 面体と見なして、同方向を向く 3 組の 4 辺の長さの平均値を求め、

この各辺の長さの平均値と入力色信号の下位ビットとを用いて補間演算処理を実行し、

入力色信号の上位ビットに対応する格子点の値に補間演算処理結果を加算して出力色信号を得ることを特徴とするカラー画像処理方法。

【請求項 4】 請求項 2 において、

ルックアップテーブルを生成するための色信号の格子点を、入力色信号の上位ビットにより指定される点とし、  
入力色信号の上位ビットに対応する格子点とその近傍の

格子点により囲まれた空間を部分空間とするとき、

その部分空間を出力信号の差分値に対応する辺を持つ 6 面体に変換し、この 6 面体を平行 6 面体と見なして、同方向を向く 3 組の 4 辺の長さの平均値を出力するルックアップテーブルと、

このルックアップテーブルの出力する各辺の長さを入力色信号の下位ビットに対応する補間演算処理結果を格納したルックアップテーブルと、

前記各ルックアップテーブルから出力される、入力色信号の上位ビットに対応する格子点の値に補間演算処理結果を加算して出力色信号を得る加算部を備えたことを特徴とするカラー画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスプレイ表示用のカラー色信号をプリンタに供給するときのように、入力色信号による色再現領域と出力色信号による色再現領域が異なる場合におけるカラー画像処理方法と処理装置に関する。

## 【0 0 0 2】

【従来の技術】 例えば、コンピュータのディスプレイに表示するために生成されたカラー画像をプリンタを用いて印刷するような場合には、ディスプレイとプリンタの色再現領域を考慮した信号処理が行われる。即ち、ブラウン管ディスプレイは光の三原色（R：レッド、G：グリーン、B：ブルー）による加法混色により各色を再現するが、プリンタはインク等の顔料で表現する三原色

（C：シアン、M：マゼンタ、Y：イエロー）による減法混色により各色を再現するので、ブラウン管に表示するために生成された色信号をそのままプリンタに供給することができない。そこで、入力した色信号の標準的な色空間信号への変換処理と、入力色信号と出力色信号の色再現領域が異なることを考慮した写像処理と、プリンタの特性に合わせたインク量を示す出力信号を得るための補正処理とを順に実行している（特公平 7 - 9 5 8 1 4 号公報）。

## 【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記のような従来のカラー画像処理方法には次のような解決すべき課題があった。上記のように入力色信号に対し各種の信号変換処理を実行する場合には、プロセッサを用いた複雑なマトリクス演算を含む演算処理を実行しなければならない。この処理を高速化するためには、それぞれの演算を実行するハードウェアを準備すればよい。しかし、それでは高いコストが要求される。装置コスト削減のために変換アルゴリズムを一定にするといった方法を採用すると、色の再現性を犠牲にする場合もある。一方、マトリクス演算等をソフトウェア処理により実現すれば、装置規模の拡大は防止できる。しかしながら、全ての入力色信号について、マトリクス演算や圧縮写像のための

非線型演算、色補正演算等の複雑な演算処理を繰り返すと、演算処理時間が長くなり、これを実現するためのいわゆるタイムコストが増大するという問題があった。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は以上の点を解決するため次の構成を採用する。

〈構成1〉入力色信号による色再現領域と出力色信号による色再現領域とが異なる場合において、実際に上記入力色信号を受け入れる前に、入力色信号空間中の所定数の格子点に位置する色信号に対して、予め受け入れたパラメータを使用して、入力色信号空間から出力色信号空間への写像処理を実行し、この写像処理の出力に、出力側の特性に合わせた補正処理を実行して格子点に対応する出力色信号を得て、上記格子点に位置する入力色信号と格子点に対応する出力色信号とを対応させたルックアップテーブルを生成して、このルックアップテーブルを参照しながら実際の入力色信号を出力色信号に直接変換処理することを特徴とするカラー画像処理方法。

【0005】〈構成2〉入力色信号による色再現領域と出力色信号による色再現領域とが異なる場合において、入力色信号空間中の所定数の格子点に位置する色信号を生成する色信号発生部と、この色信号発生部の出力に対して、予め受け入れたパラメータを使用して、入力色信号空間から出力色信号空間への写像処理を実行する色空間圧縮写像部と、この色空間圧縮写像部の出力に対して、出力側の特性に合わせた補正処理を実行する補正部と、この補正部の出力する色信号を得て、上記格子点に位置する入力色信号と格子点に対応する出力色信号とを対応させて格納したルックアップテーブルと、このルックアップテーブルを参照しながら実際の入力色信号を出力色信号に直接変換処理するルックアップテーブル参照部とを備えたことを特徴とするカラー画像処理装置。

【0006】〈構成3〉構成1において、ルックアップテーブルを生成するための色信号の格子点を、入力色信号の上位ビットにより指定される点とし、入力色信号の上位ビットに対応する格子点とその近傍の格子点により囲まれた空間を部分空間と呼ぶとき、その部分空間を出力信号の差分値に対応する辺を持つ6面体に変換し、この6面体を平行6面体と見なして、同方向を向く3組の4辺の長さの平均値を求め、この各辺の長さの平均値と入力色信号の下位ビットとを用いて補間演算処理を実行し、入力色信号の上位ビットに対応する格子点の値に補間演算処理結果を加算して出力色信号を得ることを特徴とするカラー画像処理方法。

【0007】〈構成4〉構成2において、ルックアップテーブルを生成するための色信号の格子点を、入力色信号の上位ビットにより指定される点とし、入力色信号の上位ビットに対応する格子点とその近傍の格子点により囲まれた空間を部分空間とすると、その部分空間を出力信号の差分値に対応する辺を持つ6面体に変換し、こ

の6面体を平行6面体と見なして、同方向を向く3組の4辺の長さの平均値を出力するルックアップテーブルと、このルックアップテーブルの出力する各辺の長さを入力色信号の下位ビットに対応する補間演算処理結果を格納したルックアップテーブルと、上記各ルックアップテーブルから出力される、入力色信号の上位ビットに対応する格子点の値に補間演算処理結果を加算して出力色信号を得る加算部を備えたことを特徴とするカラー画像処理装置。

#### 10 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を具体例を用いて説明する。

〈具体例1〉図1は、具体例1の装置のブロック図である。図の装置には入力データ1が入力する。この入力データ1は、入力画像データ11と、入力色空間情報12を含む。入力画像データ11は例えば、ディスプレイに表示するカラー画像用のデータである。また、あるいは、カラーカメラやスキャナによって取り込まれた画像データである。即ち、本発明は色再現領域が互いに異なる様々なカラー画像用のデータ変換に適用される。入力色空間情報12には、入力すべき色信号を生成したり伝送する装置と、実際にこれをディスプレイ等に表示するディスプレイの特性を考慮したガンマ係数、標準色空間信号への変換マトリクス、光源情報といった情報を含む。この図の装置には、色変換処理部2、ルックアップテーブル(LUT)3、ルックアップテーブル参照部4、プリンタエンジン5及び色信号発生部6が設けられている。

【0009】色変換処理部2は、入力色空間情報12を受け入れて、色信号発生部6の出力する色信号に所定の変換処理を施し、出力色信号を得る部分である。この出力色信号は、色信号発生部6の出力する色信号と対応させてルックアップテーブル3に格納される。色変換処理部2には、色空間変換部21、色空間圧縮写像部22、色補正部23及び階調補正部24が設けられている。色変換処理部2の各機能ブロックは、それぞれ所定の演算処理を実行する部分で、例えばコンピュータプログラムにより構成することができる。

【0010】色空間変換部21は、具体的にはガンマ係数を用いて入力色信号であるRGB値にガンマ補正を施し、3×3マトリクスを用いてRGB信号をCIEのXYZ信号へ変換する処理を行う。色空間圧縮写像部22は、ディスプレイ等に表示するための入力色信号による色再現領域に比べてプリンタ等に供給する出力色信号の色再現領域が狭いため、出力色信号の色再現領域に含まれない色を圧縮し写像する処理を行う部分である。これにより、表示用標準色空間信号が印刷用標準色空間信号に変換処理される。色補正部23は、印刷用標準色空間信号をプリンタエンジン5がインク吐出量制御のために使用する理想インク量に相当する信号に変換する。これ

を印刷出力色信号と表現した。階調補正部24は、理想的なインク量を示す印刷出力色信号を実際のプリンタエンジン5の特性に整合したインク量を示す信号に変換する部分である。これら色空間圧縮画像部22、色補正部23あるいは階調補正部24は、予めプリンタ内のROM（リードオンリメモリ）等に記録された、そのプリンタの特性に関するデータを読み取って、各処理を実行することができる。

【0011】上記色空間変換部21、色空間圧縮画像部22、色補正部23、階調補正部24等の変換処理や補正処理の原理自身は従来実行されていたものと変わるところはない。色信号発生部6は、入力色信号空間中の所定数の格子点に位置する色信号を色空間変換部21に出力する。例えば、この色信号発生部6はアドレスカウンタ等から構成され、ルックアップテーブル3のアドレス信号としてルックアップテーブル3にも供給される。そのアドレス信号を入力した場合に、演算処理の結果得られた出力色信号はルックアップテーブル3に格納される。ルックアップテーブル3はこのように目的で使用されるから、ランダム・アクセス・メモリ等から構成される。

【0012】ルックアップテーブル参照部4は、入力画像データ11中の入力色信号を受け入れて、これをルックアップテーブル3のアドレスに供給し、読み出された出力色信号をプリンタエンジン5に供給する動作を行う部分である。

【0013】図2には、色空間変換部の構成を詳細に示した。図に示すように、色空間変換部は、例えばガンマ補正部7と、マトリクス演算部8により構成される。入力色空間情報12は既に説明したように、色空間情報ガンマ係数、CIEのXY色度座標（R、G、B、ホワイト）、あるいは変換マトリクス、光源情報等から成る。ガンマ係数はガンマ補正部7に入力し、色信号発生部6から出力される色信号に対し所定の演算処理を施す。そして、得られた出力はマトリクス演算部8において、変換マトリクス等のパラメータを用いた演算処理が行われる。こうして、表示用の標準色空間信号が得られる。

【0014】図3と図4及び図5を用いて、図1に示した装置の具体的な動作を説明する。図3は、ルックアップテーブル生成動作の説明図である。上記の装置は、2段階で動作する。即ち、まず予め入力データ1から入力色空間情報12を受け入れて色変換処理部2を動作させ、ルックアップテーブル3を生成する。そして、その後、ルックアップテーブル参照部4が動作を開始し、入力画像データ11に含まれる実際の入力色信号を順番に変換してプリンタエンジン5に供給する。

【0015】図3に示したのは、色変換処理部2のみが動作している状態である。このとき、色信号発生部6は、入力色信号空間中の実際の入力があると推定されるほぼ全部の格子点について、そのRGB値を発生するよ

う動作する。例えば、RGB各値がそれぞれ8ビットのデジタルデータで表現される場合には、各8ビットの色信号が入力色信号の再現範囲でくまなく発生される。なお、後で説明する別の具体例では、ルックアップテーブル3の記憶容量を十分に小さくするために、本来8ビットで表現されるべき各色信号の上位ビットのみによってルックアップテーブル3を生成するようにしている。

【0016】図4には、ルックアップテーブルの内容説明図を示す。この具体例では、ルックアップテーブル3は、図に示すように、入力色信号のRGB値をそれぞれ互いに直交する座標軸上にとった場合に、特定のRGB値によって定まる空間上の一点に出力色信号C'M'Y'を表示するといった構成になっている。こうした構成のルックアップテーブル3が、実際に入力色信号を受け入れる前に、演算処理によって生成される点が特徴となる。図5に、印刷動作の説明図を示す。印刷動作が開始されると色変換処理部2は動作しない。即ち、ルックアップテーブル参照部4が入力色信号を受け入れて、ルックアップテーブル3を参照しながら出力色信号を得てプリンタエンジン5に供給する。

【0017】〈具体例1の効果〉以上のようにすると、具体的には、次のような色変換処理が可能となる。例えば、ルックアップテーブル参照部4が1個の入力色信号をルックアップテーブル3を参照して変換処理する時間を0.5とする。また、ルックアップテーブル3のサイズを $256 \times 256 \times 256 = 16777216$ とする。更に、入力色信号の画素数を $500 \times 500 = 250000$ 画素とする。また、色変換処理部2において入力した色信号に各種の変換処理を施し、出力色信号を得るための時間を“1”とする。この場合に、入力色信号全てについて、色変換処理部2を用いた変換処理を実行すると、 $250000 \times 1 = 250000$ という処理時間を必要とする。一方、ルックアップテーブル3を参照することによって、出力色信号を得ようとすれば、ルックアップテーブル3を生成するために、 $16777216 \times 1 = 16777216$ の時間を要する。また、ルックアップテーブル参照部4が入力色信号全てについてルックアップテーブル3を参照して、出力色信号を得るための時間は $250000 \times 0.5 = 125000$ である。従って、 $16777216 + 125000 = 16902216$ という時間が合計の処理時間となる。

【0018】このように、入力色信号から出力色信号を直接得ることができるルックアップテーブルが設けられているので、色変換のための演算処理が高速化される。なお、上記のように大きいサイズのルックアップテーブルを生成するには、比較的長い処理時間を必要とする。しかしながら、このルックアップテーブルの内容は、コンピュータとプリンタとの組み合わせによって定まり、この組み合わせが変わらない限り一定である。従って、ハードウェアのセット時、両者の組み合わせを指定して、ルックアップテーブルを生成し、そのルックアップテーブル

を保存しておけば、その後は、上記組み合わせを変更するまで、同一のルックアップテーブルを使用し続けることができる。即ち、プリンタ制御用プログラムのインストール時等に 1 回だけルックアップテーブルの生成処理を実行させれば足りる。なお、このルックアップテーブルは、例えばコンピュータのプリンタドライバや、プリンタに内蔵されたハードディスク中に格納して保存すればよい。

【0019】なお、入力色信号空間は、必ずしも特定の RGB 空間に限られず、NTSC 方式の RGB 空間、PAL 方式の RGB 空間、NTSC 方式の YCbCr、CIE の XYZ、CIE の  $L^*a^*b^*$  等の空間としてよい。これらの空間に対する変換処理についても同様の処理を行うことができる。

【0020】〈具体例 2〉上記の方法では、処理の対象となる入力色信号がルックアップテーブルの格子点に一致している場合には、高い精度で出力色信号を演算処理した結果を求めることができる。格子点の数を無限に増大させれば、出力色信号の色再現性は十分に高まる。しかしながら、これではルックアップテーブルの記憶容量がいたずらに増大し、しかもルックアップテーブルを生成するための時間が入力色信号の画素数に対して無視できないものとなる。そこで、具体例 2 においては、補間法を用いてルックアップテーブルの記憶容量を削減している。

【0021】図 6 に、補間法の説明図を示す。例えば、RGB 値がそれぞれ 8 ビットで表現されるような入力色信号について、各色信号の上位 4 ビットによって指定される格子点を図 1 に示す色信号発生部 6 から出力させる。従って、8 ビットで表現して格子点全てを選定するよりも格子点の数を著しく少なくすることができる。こうして生成したルックアップテーブルを参照して得た出力色信号に対して、これから説明する補間処理を行う。図 6 に示すように、例えば入力色信号が  $R_u G_u B_u$  という値の信号とする。このとき、その信号で特定される格子点の近傍にある合計 8 個の格子点によって部分空間を設定する。変換の対象となる色信号の値は、この部分空間の中のどこかに含まれる。図 6 に示した P 点を、変換の対象となる色信号の値とする。このとき、この P 点の各格子点からの距離を考慮して補間処理を行えば、この P 点における出力色信号の正確な値が得られる。

【0022】図 7 には、部分空間を出力信号の差分値に対応する辺を持つ 6 面体に変換した図を示す。ここでは、補間処理を容易にするために、図に示すような部分空間の各辺において出力色信号の差分値を求める。出力色信号の差分値を、それぞれ  $\Delta MC_g$ 、 $\Delta MC_r$ 、 $\Delta MC_b$  と表現した。入力色信号に対して出力色信号が非線形な関係を持つとき、差分値に対応する各辺の長さはそれぞれ、R、G、B いずれの方向にも必ずしも一致しないから、添字が異なっている。この 6 面体を後で平行 6

面体と見なして計算を容易にする。

【0023】図 8 には、補間演算処理の説明図を示す。補間演算処理手順を具体的に式に表すと、この図に示すようになる。(a) は、サブ空間の 8 個の格子点を求めるための式である。これは、既に具体例 1 を用いて説明したルックアップテーブルを参照することによって直接得ることができる。(b) は、補間演算処理を示す式である。これは、実際の入力色信号のサブ空間中の位置に基づいて、R 方向、G 方向、B 方向の軸から見た距離の比を考慮しながら補間補正を行う式である。なお、この式の  $Max$  は、4 ビットで表現できる最大の数、即ち 15 を示している。この C 値と同様に M、Y 値についても対応する演算となる。

【0024】ところが、このような補間演算処理は複雑な 3 次の多項式であって、ルックアップテーブルを参照した後、この演算処理を実行すると、実質的に出力色信号を得るための時間が長くなり、タイムコストへの悪影響が懸念される。そこで、この具体例 2 では、次のような構成によって補間演算を簡略化し高速化している。

【0025】図 9 には、補間処理回路のブロック図を示す。具体例 2 は、このような装置によって実現する。この装置は、図 1 に示すルックアップテーブル参照部 4 の内部に組み込まれる。この装置は、信号分割部 3 1、メインテーブル 3 2、サブテーブル 3 3、算術テーブル 3 4 及び加算部 3 5 から構成される。信号分割部 3 1 は、入力色信号の上位 4 ビットと下位 4 ビットとを分割するための回路である。これによって、メインテーブル 3 2 には上位 4 ビット、算術テーブル 3 4 には下位 4 ビットの信号が入力するように構成されている。なお、上位 4 ビットはサブテーブル 3 3 にも供給される。

【0026】メインテーブル 3 2 は、上位 4 ビットの RGB 値に対応する出力色信号の CMY 値を得るルックアップテーブルである。これにより、図 7 に示す格子点が求められる。また、サブテーブル 3 3 は、図 7 に示した部分空間における出力色信号の差分値を出力するルックアップテーブルである。なお、既に説明したように、図 7 に示した部分空間の各 R 方向、G 方向、B 方向に沿う出力信号の差分値は必ずしも互いに等しくない。即ち、一般には部分空間に格納されている出力色信号は立方体でも立方体でもない。しかしながら、ここではこれを平行 6 面体と見なして各辺の長さ、例えば差分値  $\Delta MC_r1$ 、 $\Delta MC_r2$ 、 $\Delta MC_r3$ 、 $\Delta MC_r4$  の平均値を求める。これは同方向を向く 3 組の 4 辺について実行する。そしてこれらの辺における差分値を算術テーブル 3 4 に向け出力する構成となっている。算術テーブル 3 4 は、それぞれ部分空間の辺における差分値と入力色信号の下位 4 ビットの値が与えられた場合に、補間演算処理を行った結果を格納したルックアップテーブル 3 4 r、3 4 g、3 4 b から構成される。このルックアップテーブルも予め作成される。加算部 3 5 は、メインテーブル

32から出力される格子点に相当する信号と、算術テーブル34から出力される補間値に相当する信号とを加算して、実際の出力色信号を得る回路である。なお、加算というのは補間のための実質的な加算であって、その演算方法は任意である。

【0027】このように部分空間における出力色信号の差分値の平均値を用いて補間演算処理を施すと、図8の(c)に示すように、演算式が著しく簡単になる。この式のMaxも下位ビットの取り得る最大の値、即ち15である。(b)と同様に、M、Yについても全く同様の演算法によって補間演算処理を行うことができる。上記算術テーブル34の各ルックアップテーブル34r、34g、34bには、(c)に示すような式の第2項、3項、4項の演算結果を格納する。この演算結果は別の表現をすると、図(d)に示すようになる。

【0028】〈具体例2の効果〉上位ビットにより指定される8個の格子点で囲まれた部分空間の辺における出力色信号の差分値の平均値を出力するサブテーブルと、このサブテーブルの出力と入力色信号の下位ビットとを受け入れて補間値を出力する算術テーブルとを用意することによって、その後の簡単な加算部35による加算処理だけで高速に正確に出力色信号を求めることができる。しかも、サブテーブル33の生成処理は、簡単な演算処理で可能となり、サブテーブルの生成がスピーディに行われる。また、メインテーブル32の容量も少容量になるから、スピーディにルックアップテーブルが生成できる。これらによって、ハードウェアコストとタイムコストとを十分に低減した色変換処理が可能となる。

【0029】例えば、ルックアップテーブル参照部4が1個の入力色信号をルックアップテーブル3を参照して変換処理する時間を0.5とする。また、ルックアップテーブル3のサイズを $16 \times 16 \times 16 = 4096$ とする。更に、入力色信号の画素数を $500 \times 500 = 250000$ 画素とする。また、色変換処理部2において入力した色信号に各種の変換処理を施し、出力色信号を得るための時間を“1”とする。この場合に、入力色信号全てについて、色変換処理部2を用いた変換処理を実行すると、 $250000 \times 1 = 250000$ という処理時間を必要とする。

一方、ルックアップテーブル3を参照することによって、出力色信号を得ようとすれば、ルックアップテーブル3を生成するために、 $4096 \times 1 = 4096$ の時間を要する。また、ルックアップテーブル参照部4が入力色信号全てについてルックアップテーブル3を参照して、出力色信号を得るための時間は $250000 \times 0.5 = 125000$ である。従って、 $4096 + 125000 = 129096$ という時間が合計の処理時間となり、処理時間を削減することができる。

【0030】なお、上記のメインテーブルは、例えば8ビットの入力色信号中4ビットを受け入れるという構成にしたが、上位ビットと下位ビットの配分は任意であって、自由に選定して差し支えない。また、これらのメインテーブルやサブテーブル、算術テーブル等は、それぞれ何種類かを適当な記憶領域に保存し、テーブルの生成処理を省略した入力信号の変換を行うことも可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の具体例1の装置のブロック図である。

20 【図2】色空間変換部の構成説明図である。

【図3】ルックアップテーブル生成動作の説明図である。

【図4】ルックアップテーブルの内容説明図である。

【図5】印刷動作の説明図である。

【図6】補間法の説明図である。

【図7】部分空間を出力信号の差分値に対応する辺を持つ6面体に変換した図である。

【図8】補間演算処理の説明図である。

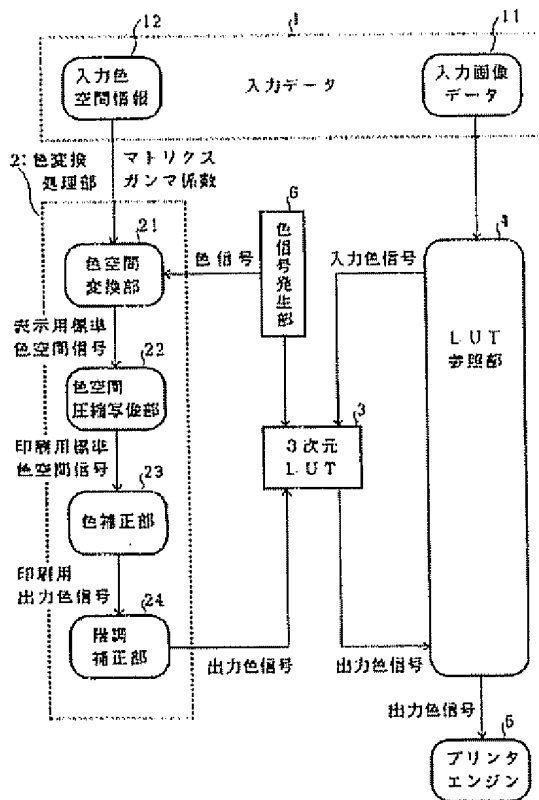
【図9】補間処理回路のブロック図である。

30 【符号の説明】

- 1 入力データ
- 2 色変換処理部
- 3 ルックアップテーブル
- 4 ルックアップテーブル参照部
- 5 プリンタエンジン
- 6 色信号発生部
- 11 入力画像データ
- 12 入力色空間情報

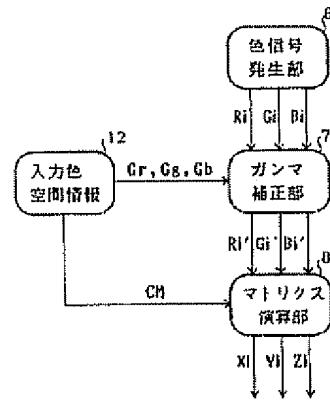


【図1】



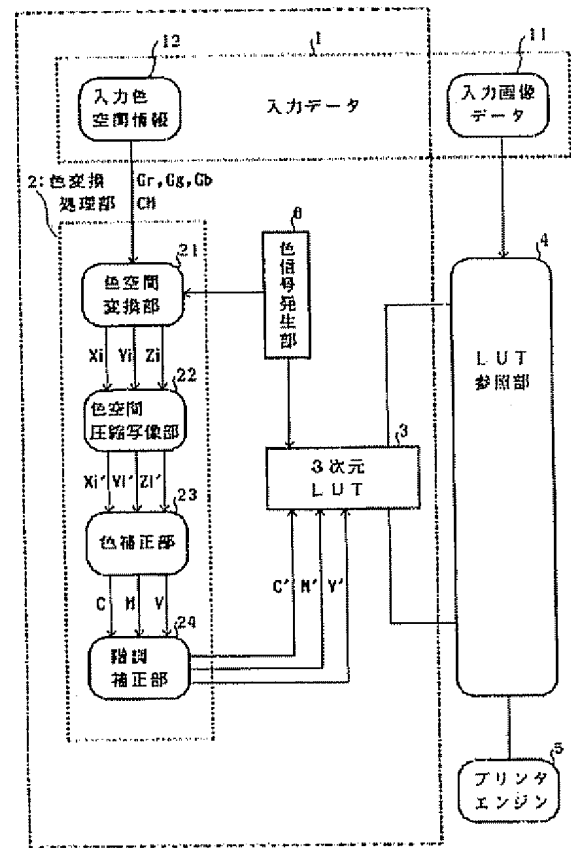
具体例1の装置のブロック図

【図2】



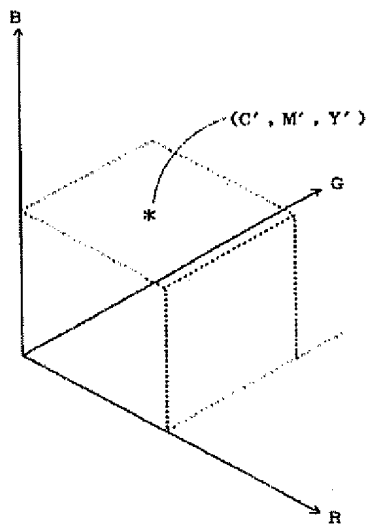
色空間変換部の構成

【図3】



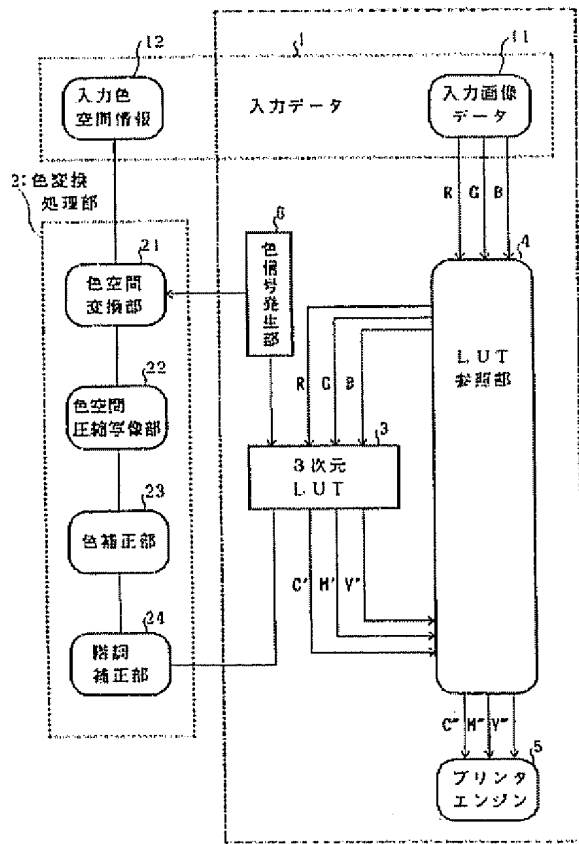
LUT生成動作の説明図

【図4】



ルックアップテーブルの内容説明図

【図5】



【図8】

(a) 格子点の算出

$$\begin{aligned}
 &LUT(Ru, Gu, Bu) = (C0, M0, Y0) \\
 &LUT(Ru+1, Gu, Bu) = (C1, M1, Y1) \\
 &LUT(Ru+1, Gu+1, Bu) = (C2, M2, Y2) \\
 &LUT(Ru, Gu+1, Bu) = (C3, M3, Y3) \\
 &LUT(Ru, Gu, Bu+1) = (C4, M4, Y4) \\
 &LUT(Ru+1, Gu, Bu+1) = (C5, M5, Y5) \\
 &LUT(Ru+1, Gu+1, Bu+1) = (C6, M6, Y6) \\
 &LUT(Ru, Gu+1, Bu+1) = (C7, M7, Y7)
 \end{aligned}$$

(b) 補間演算

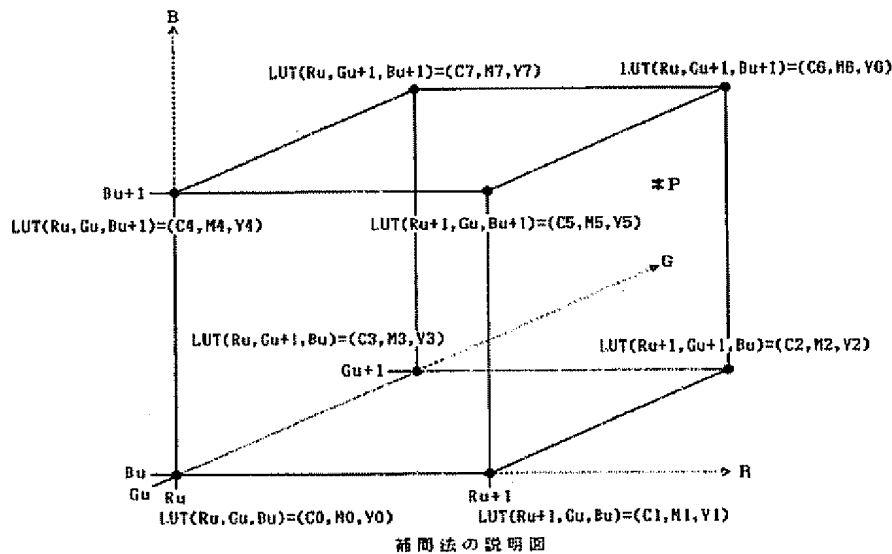
$$\begin{aligned}
 C(R, G, B) = &(1-R1/Max) * (1-G1/Max) * (1-B1/Max) * C0 + \\
 &(1-R1/Max) * (G1/Max) * (1-B1/Max) * C1 + \\
 &(1-R1/Max) * (G1/Max) * (B1/Max) * C2 + \\
 &(1-R1/Max) * (1-G1/Max) * (B1/Max) * C3 + \\
 &(R1/Max) * (1-G1/Max) * (1-B1/Max) * C4 + \\
 &(R1/Max) * (G1/Max) * (1-B1/Max) * C5 + \\
 &(R1/Max) * (G1/Max) * (B1/Max) * C6 + \\
 &(R1/Max) * (1-G1/Max) * (B1/Max) * C7
 \end{aligned}$$

(c)  $C = C0 + (R1/Max) * \Delta MCr + (G1/Max) * \Delta MCg + (B1/Max) * \Delta MCb$

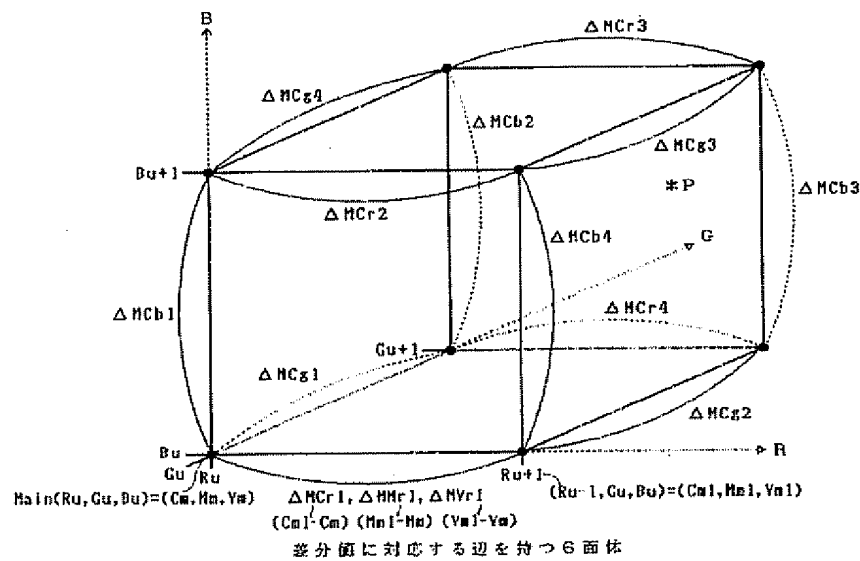
(d)  $(Low\ Bit\ Value / Max\ Bit\ Value) * Delta$

補間演算処理の説明図

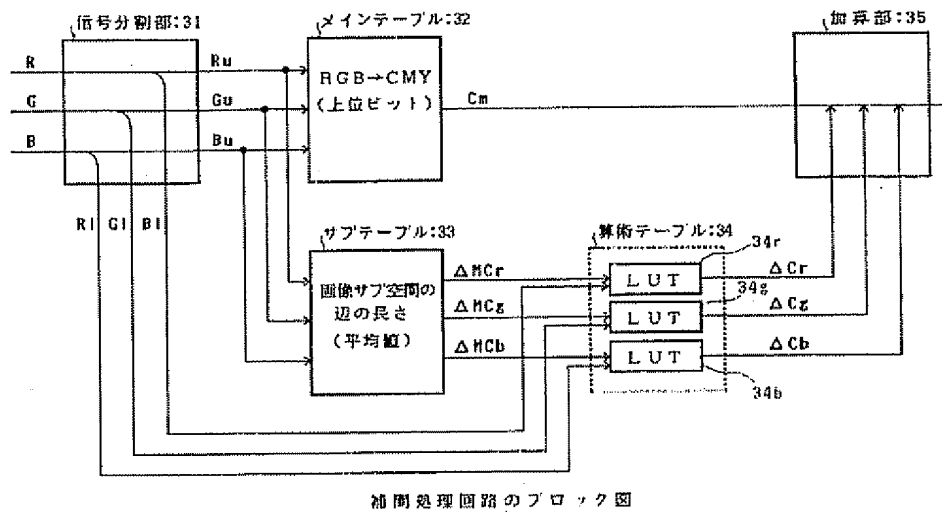
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 1/46

Z